

Impastatrici Nuove “braccia” per l’arte bianca

Le tradizionali impastatrici usate nei processi di panificazione industriale vengono sempre più spesso affiancate da impianti in grado di offrire nuove ed utili funzionalità e di garantire la formazione di impasti ben idratati, strutturati e omogenei

▣ Loredana Lunadei

Il pane è sicuramente uno degli alimenti più amati dal Belpaese, grazie al suo perfetto mix di sapori, aromi e di proprietà nutrizionali. I dati relativi ai consumi ne confermano il ruolo di immancabile protagonista delle nostre tavole: nel 2005 sono stati consumati complessivamente 1,2 milioni di tonnellate di pane e di prodotti affini, per una spesa totale di 2,86 miliardi di euro. Gli ingredienti base, utilizzati in un impasto per panificazione sono: farina, acqua, lievito e sale, a cui possono essere aggiunte anche altre sostanze, quali malto, grassi, uova, latte, frutta secca, semi oleosi, ecc. Grazie ad un opportuno processo tecnologico, da questi ingredienti si ottengono le diverse tipologie di pane che riempiono le ceste di panetterie e supermercati: dalla baguette al pan carrè, dal pane alle olive al pane alle noci. La sequenza di operazioni che compone tale processo e consente di ottenere prodotti dalla struttura aerata e porosa, è formata da poche ma fondamentali tappe: impastamento, lievitazione e cottura.

La fase di impastamento

L'impastamento è senz'altro una delle operazioni più critiche di quelle previste dal processo di panificazione.

E' in questo momento, infatti, che gli ingredienti vengono dosati e miscelati, in modo da ottenere una massa perfettamente omogenea ed idratata, mentre le proteine insolubili cominciano a formare il reticolo glutinico, da cui dipende il comportamento dell'impasto durante la fermentazione e la cottura. In questa fase è fondamentale scegliere materie prime di qualità, valutare attentamente le caratteristiche fisico-meccaniche delle farine, anche in relazione al prodotto che si deve ottenere, e controllare attentamente alcuni parametri. Fra i vari parametri che devono essere monitorati, la temperatura è probabilmente quello più importante, essendo in grado di condizionare fortemente le proprietà chimiche, biologiche e reologiche dell'impasto. Quest'ultimo, per assicurare un ambiente idoneo al metabolismo dei lieviti, un adeguato sviluppo della maglia glutinica

e, quindi, per garantire un prodotto finale di qualità, deve essere mantenuto ad una temperatura compresa tra i 23 e i 27°C, a seconda del tasso di idratazione. Per far ciò, è necessario tenere sotto controllo lo sviluppo di calore che si registra durante la lavorazione, causato soprattutto dagli attriti, dell'azione dell'ambiente, dal calore di idratazione e della velocità degli organi impastanti.

Caratteristiche delle impastatrici

A livello industriale, per effettuare l'impastamento si ricorre a macchinari composti fondamentalmente da un *motore elettrico*, a una o due velocità, da un *basamento*, che sorregge gli organi impastatori, da una *vasca di impasto*, rotante o fissa, aperta o a chiusura ermetica, da *bracci di impastamento* e da *organi di trasmissione* del movimento alla vasca e agli organi di lavorazione. Sul mercato si trovano poi diversi tipi di macchine impastatrici, dalle caratteristiche e dalle prestazioni differenti, che si distinguono principalmente in base al *numero*, alla *forma* ed alla *posizione dei bracci di impastamento* (in genere da uno a tre, dotati di fruste, uncini, spirali o alberi rotanti, posizionati secondo un asse verticale, orizzontale od obliquo), in base alla *velocità di rotazione* (le impastatrici classiche hanno velocità di

25-35 giri/min., quelle rapide possono raggiungere i 70-100 giri/min.), al *sistema di scarico della vasca* (che può essere fissa o mobile o dotata di movimento di sollevamento e di ribaltamento per l'uscita dell'impasto), al *volume di impasto* che possono lavorare (si va da capacità inferiori a 100 l a capacità di oltre 1000 l) ed, infine, in base al tipo *di processo* che sono in grado di realizzare (a *batch* o continuo). I modelli di impastatrici più comunemente adottati in Italia nei processi di panificazione sono quelle "a velocità lenta", vale a dire:

- **Impastatrice a forcella**, impiegata preferibilmente per impasti duri o mediamente duri, rispettivamente con il 32-35% o il 45-50% di acqua. Rispetto alle altre tipologie, questo tipo di impastatrice risulta essere la più lenta, ed è caratterizzata, infatti, da un maggior tempo di impastamento a parità di volume, da un maggior tempo di tenuta e di manipolazione dell'impasto.

- **Impastatrice a bracci tuffanti**, adatta per paste tenere e medio-dure, caratterizzate da un contenuto idrico pari, rispettivamente, al 50-70% e al 45-50%. Questo modello di impastatrice, grazie al tipo di movimento con cui sollecita la massa, è la migliore per inglobare aria ed ossigenare il più possibile l'impasto, consentendo di avere lievitazioni rapide e

di risparmiare tempo. Inoltre, il suo impiego permette di avere un maggior volume di pasta e, quindi, un maggior volume dei prodotti finiti.

- **Impastatrice a spirale**, in cui la pasta viene lavorata con una pressione dall'alto verso il basso, è usata, come la precedente, per impasti teneri o medio duri. Questa impastatrice ha, da una parte, lo svantaggio di inglobare una minor quantità d'aria e di sollecitare un maggior riscaldamento degli impasti, ma è caratterizzata da un tempo di lavoro notevolmente inferiore a qualsiasi altro tipo di impastatrice.

Il problema della cessione di calore alla pasta varia molto in funzione del tipo di macchinario adottato, in quanto l'attrito sviluppato dagli organi in movimento può essere più o meno intenso: l'impastatrice a forcella è quella che provoca l'innalzamento termico minore (di 0-2°C), seguita da quella a bracci tuffanti (4-6°C), fino a quella a spirale (con un aumento di ben 9-10°C). Per quanto concerne, invece, i consumi energetici, si ha una scala in ordine decrescente che vede in prima posizione l'impastatrice a spirale (per la quale, però, è stato studiato un sistema che consente un risparmio di energia fino al 20-25%), in seconda quella a bracci tuffanti ed in ultima quella a forcella.



Oltre ai modelli tradizionali, esistono anche impastatrici ad alta velocità, il cui impiego consente di eliminare la fase del "tempo di riposo" (un tempo di 3-5 minuti che, nel tradizionale metodo di impastamento, consente il completamento dell'idratazione e della formazione del glutine), in quanto la maggior intensità del movimento provoca i medesimi effetti prodotti dall'azione degli enzimi nella fase di riposo fermentativo. La tecnologia dell'impasto intensificato non ha trovato, però, terreno fertile nel nostro paese ed è andata sviluppandosi in special modo in Inghilterra ed ancor più negli Usa, sia perché, secondo alcuni, origina prodotti in cui mancano gusto e aroma tipici del buon pane sia perché, in un processo di questo tipo, è fondamentale l'aggiunta di una discreta quantità di ossidanti (pratica che non si concilia con le limitazioni vigenti in Italia a questo riguardo).

Un altro tipo di impastatrice, il "carosello", introdotto negli Usa verso la fine degli anni '50, consente di attuare un processo di panificazione in continuo, in cui il dosaggio degli ingredienti e le successive operazioni avvengono senza alcuna interruzione. Queste tecnologie sono poco diffuse in Italia per la produzione di pane (anche per il loro elevato costo di installazione e di mantenimento), mentre trovano maggiore successo nei paesi anglosassoni o nella produzione di altri prodotti da forno.

Le innovazioni presenti sul mercato

Le impastatrici tradizionalmente usate nei processi di panificazione possono oggi contare su tecnologie e strumenti innovativi, in grado di aumentarne la funzionalità, l'efficienza e l'affidabilità,

e garantendo la formazione di impasti ben sviluppati in tempi, spesso, notevolmente inferiori.

Raffreddamento degli impasti con azoto liquido:

il problema del riscaldamento degli impasti viene generalmente affrontato con una delle soluzioni seguenti: utilizzando farina e acqua preventivamente refrigerati, sostituendo parte dell'acqua con ghiaccio macinato, insufflando nell'impasto anidride carbonica, che sottrae calore alla massa nel passaggio dallo stato liquido allo stato gassoso, o ricorrendo ad un sistema di refrigerazione meccanico, costituito da una camicia di raffreddamento posta intorno alla vasca di impastamento, all'interno della quale circolano i liquidi refrigeranti (acqua fredda, soluzioni di propilene glicole, ammoniaca o idrocarburi alogenati). Recentemente è stata presentata sul mercato un'innovativa soluzione, che prevede l'immissione di azoto liquido direttamente sulla tubazione di trasporto pneumatico della farina, attraverso una serie di ugelli specificatamente progettati. L'utilizzo di azoto liquido (iniettato ad una temperatura di -196°C) consente di abbassare di circa 25°C la temperatura della farina che, all'interno dei silos, può raggiungere anche i $35-40^{\circ}\text{C}$.



L'inserimento di questo sistema di iniezione non comporta sostanziali modifiche dell'impianto e può essere effettuato rapidamente, in un momento di normale "fermo macchina". I vantaggi di un sistema di rimozione del calore di questo genere sono numerosi, in particolare: la flessibilità e l'alta efficienza di raffreddamento, l'omogeneità di temperatura, l'assenza di shock termico, l'alta velocità di raffreddamento e l'automatizzazione dell'impianto durante i processi di miscelazione.

Sistema di impasto a spirale in continuo:

nel panorama delle impastatrici continue è stata introdotta una nuova tecnologia, in grado di unire i vantaggi del processo in continuo alla qualità ed alla flessibilità di quello a impasto a spirale. Questo sistema consente di evitare le limitazioni dei tradizionali sistemi continui, che impiegano, in genere, impastatrici orizzontali, e di conseguire innumerevoli vantaggi, quali: produttività elevata, impastamento delicato, ridotto sviluppo di calore e grande flessibilità di produzione.

Gli ingredienti, pesati a flusso continuo in perdita di peso, vengono amalgamati in una camera di pre-miscelazione ed impastati in un canale circolare, nel quale ruotano un numero variabile di attrezzi a spirale (a seconda della produzione oraria desiderata). Ogni attrezzo è caratterizzato da una velocità di rotazione attorno al proprio asse (che rende possibile l'impasto) e da una velocità di rotazione planetaria attorno all'asse della vasca (per trasportare il prodotto dalla zona di entrata a quella di uscita). Queste velocità sono

Ossidanti nelle farine: a cosa servono?

Gli ossidanti sono sali inorganici di origine sintetica in grado di migliorare le caratteristiche reologiche del glutine, consentendo un maggior assorbimento di acqua ed una miglior ritenzione di anidride carbonica. Una volta aggiunti agli impasti, infatti, garantiscono lo sviluppo di prodotti ben lievitati e caratterizzati da un'alveolatura uniforme. Tale effetto è dovuto alla particolare capacità di queste sostanze di inibire la proteolisi, vale a dire la reazione che scompone le proteine dell'impasto, tramite le proteasi, in peptidi più corti, diminuendo così la forza della farina ed indebolendo la struttura dell'impasto stesso. Gli ossidanti, infatti, trasformano la forma attiva delle proteine presenti nella pasta (in cui spicca la presenza di molti gruppi tiolici, -SH-), più sensibile all'aggressione delle proteasi, nella forma passiva (contenente soprattutto gruppi disolfurici, -S-S-), più difficilmente attaccabile. In alcune nazioni, fra le quali l'Italia, l'uso di molti ossidanti, quali l'azodicarbonamide e il bromato di potassio, è stato da tempo vietato, a causa delle accuse di tossicità a loro carico. L'unico additivo ammesso dalla nostra legislazione è l'acido l-ascorbico (vitamina C), che può essere aggiunto all'impasto a livello di parti per milione. Il meccanismo d'azione dell'acido l-ascorbico negli impasti fu notata, per la prima volta, nel 1935 da Jorgensen. Fino ad allora si conosceva l'attività riducente della vitamina C, ma la sperimentazione pratica sugli impasti ne rivelò un'azione simile a quella degli ossidanti fino ad allora studiati. Nel 1938 gli scienziati Melvill e Shattock trovarono la spiegazione a questo fenomeno, scoprendo che gli enzimi presenti nella farina trasformano l'acido l-ascorbico in acido deidroascorbico, un potente ossidante, che a sua volta, ossida i gruppi tiolici delle proteine del glutine, trasformandoli in gruppi disolfurici.



indipendenti, in modo da poter regolare il grado di impastamento e la produzione oraria in tempo reale. Inoltre, i parametri fondamentali del processo (come la portata delle materie prime, la temperatura dell'impasto, lo stato della produzione, ecc.) vengono costantemente monitorati tramite pc.

Mescolatrici industriali con riduttore senza olio: di recente costruzione sono le mescolatrici planetarie per biscotti e pasticceria industriale dotate di riduttore senza olio. Le impastatrici planetarie, il cui nome deriva dal movimento di rotazione dell'attrezzo di lavoro che gira su se stesso e contemporaneamente lungo il bordo della vasca di impasto, sono molto versatili e vengono utilizzate per le applicazioni più varie, in particolare per la preparazione di impasti montati (come il pan di Spagna) o di creme areate (panna montata).

In particolare, le impastatrici dotate del nuovo riduttore sono in grado di garantire una maggior igiene di processo (grazie alla semplicità del design, che consente una facile pulizia, e grazie al fatto che viene eliminata la possibilità di contaminazione da olio), sono caratterizzate da una grande robustezza meccanica (non essendoci tenute e guarnizioni e non richiedendo particolari specializzazioni per la manutenzione) e consentono

un'ampia flessibilità di utilizzo (in quanto il riduttore è azionato da due motori indipendenti che rendono indipendenti anche la velocità di rotazione degli attrezzi ed il loro movimento planetario).

Nuovo impasto combinato: è stata ideata un nuovo sistema di impasto in grado di far convergere in una sola macchina i concetti ed i vantaggi dell'impastatrice a bracci tuffanti e di quella a spirale. L'azione di impasto avviene grazie alle azioni di "compressione", tra gli attrezzi e la parete della vasca, e di "stiramento", tra i due bracci che si incrociano in direzioni opposte. Questa successione di compressioni e di stiramenti origina una completa apertura dell'impasto, che porta ad un completo sviluppo del glutine. L'applicazione di questa macchina impastatrice si sposa molto bene con la lavorazione di prodotti a "struttura aperta", quali ciabatta

o pane artigianale, ma anche di quei prodotti ricchi di materie grasse, quali panettone e brioche, e dei prodotti classici quali la baguette, la pizza o il pane di segale. In confronto con i convenzionali sistemi d'impasto, questo sistema consente una maggiore idratazione ed un incremento nell'assorbimento di acqua, un trascurabile aumento di temperatura, uno sviluppo ottimale del glutine, un minor tempo di impasto e una migliore incorporazione delle sostanze grasse (burro, margarina, uova, ecc.).

Novità nei processi con lievito naturale:

è stato recentemente proposto un sistema in grado di formare rapidamente impasti acidi per alimentare le linee di lavorazione di svariati prodotti da forno, inclusi diversi tipi di pane di segale e di grano, e di prodotti lievitati dolci, come panettone, pandoro, colomba. Questo sistema prevede l'immissione di farina, sale e dell'innesto nella vasca di impastamento, successivamente

raggiunti da un getto d'acqua ad alta pressione. In questo modo viene garantita un'eccellente diffusione delle molecole d'acqua tra le particelle di farina, che risultano intensamente idratate. Queste particelle si agglutinano ed in pochi secondi generano un impasto omogeneo, che può essere immediatamente utilizzato nelle successive fasi.

M A

